

04.10.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

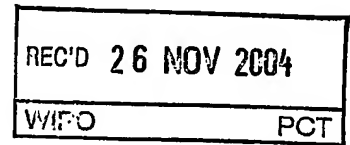
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    6 月    4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 1 6 6 5 5 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 4 - 1 6 6 5 5 1 ]

出      願      人                      内 山    幸 助  
Applicant(s):

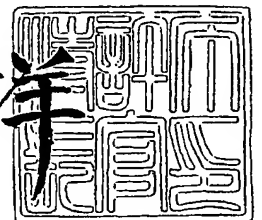


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17 1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P046000138  
【提出日】 平成16年 6月 4日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 京都府長岡京市神足下八ノ坪 3 3 - 1  
    【氏名】 内山 幸助  
【特許出願人】  
    【識別番号】 303054157  
    【氏名又は名称】 内山 幸助  
【代理人】  
    【識別番号】 100068032  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 武石 靖彦  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100080333  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 村田 紀子  
    【電話番号】 (075)241-0880  
    【連絡先】 担当  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100115222  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 徳岡 修二  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100124796  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 重本 博充  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100125586  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 大角 菜穂子  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 039273  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0314577

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

(A) 芳香族ポリエステルと、(B) 炭素数 1～4 の脂肪族ジアルコールと脂肪族ジカルボン酸及び／又はヒドロキシジカルボン酸、又はそれらの重合体を分岐剤の存在下で反応させて得た、融点ピーク温度が 150℃～195℃である分岐ポリエステルコポリマーからなるものであり、光触媒酸化チタンと熱分解性発泡剤の存在下で発泡したポリエステル発泡成形品。

**【請求項 2】**

(A) の芳香族ポリエステルがポリエチレンテレフタレート又はポリブチレンテレフタレートである請求項 1 の発泡成形品。

**【請求項 3】**

前記成形品が、射出成形品、ビーズ又は押し出し成形品である請求項 1 または 2 の発泡成形品。

**【請求項 4】**

発泡倍率が 4 から 50 倍である請求項 1 または 2 の発泡成形品。

**【請求項 5】**

表面組成物融解ピーク温度が内層組成物融解ピーク温度より 20℃以上高温である請求項 1～3 いずれか 1 項の発泡成形品。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】ポリエステル発泡成形品

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、芳香族ポリエステル（回収ポリエチレンテレフタレート等）を使用したポリエステル発泡成形品に関するものである。

## 【背景技術】

【0002】

ポリエチレンテレフタレート（以下「PET」と略記する）はペットボトルなどの容器を主体とする成形品として、日本国内で既に年間約40万トンが消費され、容器リサイクル法に基づき回収が進められている。自治体などにより回収されたペットボトルは粉碎、洗浄されフレークとして流通しており、このフレークは射出成形機により、成形されたり、押し出し機によりシート成形され卵パックなどに成形され、再使用されている。また、フレークの一部はメタノールによるメタノリシスでジメチルテレフタレートとして回収され、再度重合されて再使用されている。

【0003】

最も簡便な再使用法は射出成形品と押し出し成形品による発泡体であるが、PETの特徴が高純度であり、融点がシャープなため、射出成形品の際に取り扱いにくく、脆い欠点があり、発泡体では発泡倍率が低いと言う欠点がある。回収ポリエステルを使用する方法ではないが、成形時の取り扱い上の欠点を解消する方法として共重合することにより実質的に低融点化し、ブロードな融点をPETに付与する方法が特許文献1に提案されている。

【0004】

射出成形性や押し出し加工性および成形品の脆性を向上するために回収ポリエステル100重量部あたり、ラクトン重合体0.5～20重量部、エポキシ化ジエン系ブロック共重合体0.5～30重量部、及び必要に応じてポリオレフィン樹脂0.5～30重量部を配合する提案が特許文献2に記載されている。しかし、ポリオレフィン元より、エポキシ化ジエン系ブロック共重合体などの縮重合体でない付加重合体を使用すると再度回収する場合の再使用に特殊な分別が必要となり、回収作業上好ましくない。

【0005】

また、溶融粘度が小さいと発泡ガス抜けが早いため、PETの溶融粘度を上げる手段として無水ピロメリット酸などの酸二無水物と周期律表の第1族、第2族又は第3族の金属の化合物を添加して分岐したPETの発泡体の製造法が特許文献3に記載されている。しかし、この提案ではPETの融解挙動が大きく変わらず、温度により溶融粘度が大きく変化する欠点があった。

【0006】

炭酸ガスなどのガス発泡の場合には押し出し機から大気圧中に押し出した時点で発泡が開始するため、ビーズなどの形状に加工した後、再加熱し、ビーズを融着すると同時に発泡成形する一般的な発泡スチロール成形体製法を採用することが困難であった。また発泡体としてフロン化合物を使用するとオゾン層破壊で環境問題があり、アセトンなどの低揮発炭化水素化合物は可燃性であり、難燃性を要求される家電製品の梱包材料に適していない。

【特許文献1】特開2000-351117号公報

【特許文献2】PCT/JPO1/06823号公報

【特許文献3】特開平8-151470号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、回収PETなど芳香族ポリエステルによる成形品で、耐衝撃性に優れしかも発泡倍率が大きく、発泡ミセルの大きさ分布が狭い発泡成形品を後成形容易な方法で廉価

に提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明では、ポリエステル発泡成形品を、(A) 芳香族ポリエステル(ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレート等)と、(B) 炭素数1~4の脂肪族ジアルコールと脂肪族ジカルボン酸及び/又はヒドロキシジカルボン酸、又はそれらの重合体を分岐剤の存在下で反応させて得た、融点ピーク温度が150℃~195℃である分岐ポリエステルコポリマーからなるで、光触媒酸化チタンと熱分解性発泡剤の存在下で発泡したものとするることにより、上記課題を解決した。

【0009】

本発明の発泡成形品は、射出成形品、押出成形品および押し出し成型品のいずれでもよく、ビーズ状でも提供可能である。(B)成分の使用は、PET等の芳香族ポリエステルの適度に低融点化して、作業性よく、廉価に品質のよい成形品を得るためのものであり、(B)成分はそれぞれモノマーの形で使用されても、ポリブチレンアジペートやポリブチレンアジペートテレフタレートなどというようにポリマーの形で使用されてもよく、いずれにしても分岐剤の存在下で、PET等の少なくとも一部と共重合され、分岐ポリエステルコポリマーとして成形品とされるのがよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、主原料として、回収ペットボトルから製造されるフレークを使用することができ、また、この場合、ゴムなどの異成分を含有しないため本発明の発泡成形品のリサイクルも容易である。更に本発明の成形品は、耐衝撃性に優れた射出成形品とすることができ、更に、熱分解性発泡剤の使用により、発泡倍率が大きく、発泡スチロール成形のようにビーズを使用し、後成形することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

主原料PET等の適当なIV値(極限粘度)は成形方法により異なる。回収PETフレークの一般的なIV値は0.6から0.8である。射出成形では流動性が良い方が好ましく、IV値は小さい方がよい。一方、発泡体では粘度が大きい方ほどガス抜けが小さく、IV値は大きい方が好ましい。

【0012】

芳香族ポリエステルは融点が高く、また熔融粘度が温度により大きく変化する。例えばPETの融点は250から260℃でシャープな融解曲線を示し、熔融粘度が温度により大きく変化する。このような熔融粘度に敏感なポリマーは複雑な金型内でのポリマーの流動性にとり不適である。また、従来、かかるPET等の発泡体は、低温押し出しができず、発泡時の粘度維持を期待しがたい欠点があった。

【0013】

本発明者は、芳香族ポリエステルに、該ポリエステルの低融点化するための成分を共重合させ、同時に、または前後して分岐剤、光触媒酸化チタンと熱分解性発泡剤を配合し、単軸押し出し機内において、熱分解性発泡剤の分解温度以下の炭酸ガス超臨界または亜臨界条件下、これらの原料を部分的分解、混合、交換を行い、再度粘度調整を行い直接成形する成形方法を見出し、本発明の完成に至った。

【0014】

PET等の芳香族ポリエステルの低融点化するためのモノマーとして、例えばエチレングリコール、1,3-プロパンジオール、プロピレングリコール、ブタンジオールなどの脂肪族ジアルコールとアジピン酸、セバシン酸などの脂肪族ジカルボン酸、コハク酸、リンゴ酸、乳酸などのヒドロキシカルボン酸などがある。またテレフタル酸の代わりにイソフタル酸を用いることもある。本発明では、低融点化するために添加するこれらのモノマーはポリマーの形態で供給されてもよい。

【0015】

低融点化するためのモノマーの配合量はPET等からの低下温度差、モノマーの種類と量、組み合わせおよび重合度などにより異なり、また反応条件、温度、攪拌効率、押し出し機によるシエアの大きさ、滞留時間、圧力、炭酸ガス濃度、水分率などにより異なるため、一概には言えないが、適宜選定することができる。本発明に使用するコポリマーの見かけ融点ピークが150℃未満では熱分解性発泡剤の分解開始温度低下が不足し、十分な発泡成形ができない。また、見かけ融点ピークが195℃を越えると低融点化が不足し、本発明で期待される流動性、粘度の温度依存性が大きくなり過ぎる。

#### 【0016】

分岐剤としては、例えばトリメリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸などの多価酸や無水ピロメリット酸のような酸2無水物、またはペンタエリスリトール、グリセロール、ソルビトールのような多価アルコールが例示できる。成形品が食品用包装材の場合にはグリセロールまたはソルビトールなどの食品添加物としてリストアップされているものを使用するのが好ましい。分岐剤の添加量は配合組成により適宜選択すべきであるが、総重量に対して0.1重量%から5重量%であるのが好ましい。

#### 【0017】

炭酸ガスの超臨界条件は31.8℃、7.2MPaであるが、100℃以上、2MPa以上の亜臨界条件も使用することができる。炭酸ガスの超臨界または亜臨界条件下、上記の原料および分岐剤を混合、交換反応させることにより、本発明に使用するに適した分岐、粘度および熔融温度を具備するコポリマーが得られる。

#### 【0018】

交換反応条件は例えば最高融点の原料がPETの場合、PETの融点（例えば250℃）以上、2MPa以上であるが、エステル交換反応後、見かけ融点はPETの融点より低下する。従って、押し出し条件は成形に適した条件、即ち、下がった見かけ融点近傍で押し出すことが好ましい。

#### 【0019】

発泡成形では発泡核剤を添加することが好ましく、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、珪藻土、タルク、ベントナイト、酸性白土などの無機物がある。これらの無機物は微細粉末で、2次凝集しても1ミクロン以下のものを使用する。1ミクロンを越えると10ミクロン未満の微細発泡セル膜強度が低下するため独立気泡が得られない。極微細発泡では発泡セル膜厚が1ミクロン程度になるので好ましくは0.3ミクロン以下である。発泡核剤配合量は発泡セルの大きさに逆相関し、樹脂重量に対し0.01～2重量%である。

#### 【0020】

光触媒酸化チタンはアナターゼ型結晶構造をし、紫外線により励起される。大阪市立大学の小松晃雄はルチル型結晶構造の酸化チタンにナノスケールの白金を担持させることにより407nm可視光線で励起される光触媒を既に開発している。発泡核剤としてもこれらの光触媒酸化チタンを使用することができる。光触媒酸化チタン配合量は樹脂重量に対し0.01～2重量%である。

光触媒酸化チタンにアパタイトなどを部分的に付着させた修飾型光触媒酸化チタンであっても良い。

#### 【0021】

光触媒酸化チタンは水を介在し、有機物を分解し、酸素と炭酸ガスを発生する。発生する酸素の酸化力は大きい。この反応でラジカル発生または電子の受け渡しが行われる。熱分解性発泡剤の多くは5-フェニルテトラゾールのようなアゾ化合物である。アゾ化合物は光触媒酸化チタンから供給されるラジカルや電子の受け渡しによりその分解が促進され、通常の分解温度より低温で熱分解し、窒素などのガスを発生する。

樹脂には水分が含まれており、PET等の平衡水分は数百ppmであり、光触媒が作用するに十分な量である。

#### 【0022】

本発明では熱分解性発泡剤の分解温度以下で樹脂に混合し、ビーズ状に押し出し、ビー

ズに光を照射し、ビーズ内にラジカルや電子の受け渡しの中間状態を保持させ、必要な時に再加熱し、4～50倍というような高発泡倍率で成形することができる。例えば5-フェニルテトラゾールの分解温度は230～280℃であるが、200℃未満でビーズ成形した後、光照射し、200℃未満の低温で高発泡倍率成形することができる。芳香族ポリエステル樹脂は温度による粘度変化が大きく、粘度が低下すると発泡するためのガスが逸散しやすくなり、低発泡倍率のものしか得られない。

#### 【0023】

熱分解性発泡剤は上記アゾ化合物、例えばp, p'-オキシビスベンゼンスルホニルヒドラジド、ジニトロソペンタンテトラミン、5-フェニルテトラゾール、ビステトラゾールジアンモニウム、ビステトラゾールピペラジン、ビステトラゾールジグアニジン、アゾビステトラゾールグアニジン、アゾビステトラゾールアミノグアニジン、アゾジカルボンアミドなど分解温度が異なるものがある。

また、ポリオキシメチレンを熱分解性発泡剤として使用することもできる。ポリオキシメチレンは熱分解するとホルムアルデヒドガスが発生するが光触媒により酸化され、水と炭酸ガスに分解され安全性にも問題がなくなる。

#### 【0024】

発泡押し出し機とそのスクリュウ形状はスクリュウ部が原料樹脂供給部、圧縮部、炭酸ガス供給減圧部、圧縮混練部、逆流防止部、圧縮部、定量部により構成され、アダプターを経てダイスに至る構成が好ましい。

#### 【0025】

発泡押し出し機の温度は原料樹脂供給部が樹脂溶融温度、圧縮部が樹脂溶融温度より10～20℃高く、減圧部は樹脂溶融温度、圧縮混練部からアダプターは樹脂溶融温度より20～50℃高く、ダイス出口温度は樹脂溶融温度より-30℃～10℃に設定することが好ましい。

また、発泡セル密度を大きくし、発泡倍率を向上するためにダイス前の圧力は15MPa以上が良く、好ましくは20MPa以上である。ビーズ製造の場合は低圧にし、発泡を抑制し、水中カッターで急冷する。

#### 【0026】

ガス発泡を併用する場合、炭酸ガスの供給量は樹脂量の0.1～5重量%、ガス発泡倍率により異なるが、発泡倍率10倍で1.5～2重量%、発泡倍率20倍で2～3重量%が目安となる。炭酸ガス超臨界は樹脂量の0.1重量%の炭酸ガスでその効果を得ることができる。

#### 【0027】

射出成形機は直接押し出しでなく、予めペレットに成形し使用することが好ましい。発泡マスターバッチをドライブレンドして使用することもできるペレット製造機とそのスクリュウ形状はスクリュウ部が原料樹脂供給部、圧縮部、炭酸ガス供給減圧部、圧縮混練部、逆流防止部、減圧部、圧縮部、定量部により構成され、アダプターを経てダイスに至る構成が好ましい。射出成形の場合は炭酸ガスが若干ペレットに残る方が物性を損なわず、またヒケの発生を防止でき、流動性が向上し、好ましい。

#### 【0028】

本発明は射出成形品、発泡体に一般的に使用される耐熱または耐光安定剤、着色剤、抗菌剤などの添加剤を成形に悪影響のない範囲で使用するのを妨げるものではない。また、多層構造とし、回収PET原料使用部を内層に限定することにより、食品が直接接触することのないように安全性に配慮することができる。多層構造にする場合、表面層の溶融粘度を上げることで、発泡時ガス逸散を防止することができ、高倍率発泡成形品を容易に得ることができる。エステル縮合物の粘度はポリオレフィン類と異なり、温度に大きく左右されるため、表面層と内面層の融点差が20℃以上であると発泡時ガス逸散防止効果が大きく好ましい。

#### 【0029】

本発明で融点の測定は走査型示差熱量分析計(DSC)により窒素置換中、20℃/分

で測定した。I V 値の測定はメタクレゾール溶液で測定した。

【実施例 1】

【0030】

主原料に回収ペットボトルから製造したPETフレーク（I V 値 0.73）100重量部、分岐剤としてピロメリット酸 2 無水物粉末 1 重量部、光触媒兼用発泡核剤として粒径 0.3 から 0.4 ミクロンのアナターゼ型酸化チタン粉末 1 重量部、低融点化のためポリブチレンアジペートペレット（I V 値 0.12）15 重量部と熱分解性発泡剤ジニトロソペンタンテトラミン 1 重量部を回転式ブレンダーによりドライブレンドした。次に 80℃で 24 時間真空乾燥、水分量を 100 ppm 以下にコントロールし、窒素パージしながら、アルミ袋に保管し、製造時、窒素パージされた原料供給部から定量的に供給した。

【0031】

発泡押し出し機とそのスクリー形状はスクリー部が直径 50 mm、原料樹脂供給部、第 1 圧縮部、炭酸ガス供給減圧部、圧縮混練部、逆流防止部、第 2 圧縮部、定量部により構成され、アダプターを経てスリット幅 0.4 mm、長さ 1 m のダイスから押し出す T ダイ方式を使用した。定常運転時の機械温度設定は第 1 圧縮部 200℃、炭酸ガス供給部 200℃、圧縮混練部 200℃、逆流防止部 200℃、第 2 圧縮部 180℃、定量部、アダプター 150℃、ダイス前圧力 18 MPa、ダイス部 130℃に設定した。ポリマーの実温は通過する必要な熱量をせん断力から補給される。炭酸ガスを樹脂総量に対し 0.5 重量%加圧供給した。炭酸ガス超臨界下、エステル交換反応後、押し出された発泡シートをチルドローラーにより冷却後、シートの両面から紫外線ランプにより照射を行い、厚さ 1 mm、発泡倍率 2.5 倍の本発明のシート成形品を巻き取った。170℃に再加温し、発泡倍率を増加しつつ、ローラーにより厚さコントロールを行い、厚さ 10 mm、発泡倍率 25 倍の発泡シートに成形し、本発明のポリエチレン・ブチレン・アジペート・テレフタレート分岐コポリマーを含有する最終製品発泡体を巻き取った。

【0032】

製造した本発明の最終製品発泡体から切片を切り取り、光学顕微鏡写真撮影を行い、単位体積あたりの気泡数を測定した。また、水柱 1 m の耐水試験を行い、水漏れがないことから本発明の発泡体は独立気泡が形成されていることを確認した。発泡体の DSC 測定結果、融点ピークは 188℃であった。本発明の発泡体を厚生省告示第 370 号に準じ、器具及び容器包装規格溶出試験を行い過マンガン酸カリウム消費量を測定した結果、規定値以下で食品容器として安全性が確認された。

【実施例 2】

【0033】

実施例 1 と同様にして分岐剤をソルビトールにのみ変更し、本発明の発泡体を製造した。製造した本発明の発泡体から切片を切り取り、光学顕微鏡写真撮影を行い、単位体積あたりの気泡数を測定した。発泡体の DSC 測定結果、融点ピークは 182℃であった。本発明の発泡体を厚生省告示第 370 号に準じ、器具及び容器包装規格溶出試験を行い過マンガン酸カリウム消費量を測定した結果、規定値以下で食品容器として安全性が確認された。

【0034】

比較のため、分岐剤のみ無添加で行った比較例 1 の結果、低融点化は達成されたが、見かけ粘度が不足し、炭酸ガスのガス抜けが著しく十分な発泡倍率の発泡体を得られなかった。

【実施例 3】

【0035】

実施例 1 と同様にして主原料に回収ペットボトルから製造したPETフレーク（I V 値 0.73）を 100 重量部、分岐剤としてピロメリット酸 2 無水物粉末 0.5 重量部、光触媒兼用発泡核剤として粒径 0.1 から 0.2 ミクロンの白金担持ルチル型酸化チタン粉末 0.5 重量部、低融点化のためポリブチレンアジペートペレット（I V 値 0.12）を 10 重量部と p-フェニルテトラゾール 1 重量部を回転式ブレンダーによりドライブレ



ドした。次に80℃で24時間真空乾燥、水分量を100ppm以下にコントロールし、窒素パージしながら、アルミ袋に保管し、製造時、窒素パージされた原料供給部から定量的に供給した。

#### 【0036】

混練押し出し機とそのスクリュウ形状はスクリュウ部が直径50mm、原料樹脂供給部、第1圧縮部、炭酸ガス供給減圧部、圧縮混練部、逆流防止部、減圧ベント部、第2圧縮部、定量部により構成され、アダプターを経て直径0.5mmのノズルダイスから押し出し、水中カッターでカットするペレット方式を使用した。第1圧縮部200℃、炭酸ガス供給部200℃、圧縮混練部200℃、逆流防止部200℃、減圧ベント部190℃、第2圧縮部190℃、定量部、アダプター170℃、ダイス部150℃に設定した。炭酸ガスを樹脂総量に対し0.3重量%加圧供給し、炭酸ガス超臨界下、エステル交換反応したポリエチレン・ブチレン・アジペート・テレフタレート分岐コポリマー含有本発明ペレット（発泡用ビーズ）を製造した。

#### 【0037】

熱風乾燥機中170℃で発泡用ビーズを約50倍に予備膨張させた後、肉厚2mmのカップ形状に130℃の水蒸気で加熱圧縮成形し、本発明発泡カップを製造した。カップから切り出した試験片の発泡倍率は46倍であった。試験片のDSC測定結果、融点ピークは190℃であった。

#### 【実施例4】

##### 【0038】

ポリブチレンアジペートを1,4-ジブタノール アジピン酸エステル5重量部とポリブチレンテレフタレート（IV値0.81）10重量部に変更した以外は実施例2と同様にして、発泡シートを製造し、紫外線照射後、再加熱して、本発明の厚さ10mm、発泡倍率25倍の発泡シートに成形し、本発明のポリエチレン・ブチレン・アジペート・テレフタレート分岐コポリマーを含有する発泡体を製造した。

##### 【0039】

発泡体シートの水柱1mの耐水試験を行い、水漏れがないことから本発明の発泡体は独立気泡が形成されていることを確認した。発泡体のDSC測定結果、融点ピークは185℃であった。

#### 【実施例5】

##### 【0040】

実施例2の方法で、ポリブチレンアジペートを1,2-ジエタノール アジピン酸エステル7重量部及びポリブチレンテレフタレート（IV値0.81）15重量部に変更し、熱分解性発泡剤をp,p'-オキシビスベンゼンスルホンヒドラジドとし、第1圧縮部200℃、炭酸ガス供給部200℃、圧縮混練部200℃、逆流防止部200℃、減圧ベント部140℃、第2圧縮部140℃、定量部、アダプター130℃、ダイス部120℃に設定した以外は実施例2と同様にして、紫外線照射後、再加熱し本発明の厚さ10mm、発泡倍率25倍の発泡シートに成形し、本発明のポリエチレン・ブチレン・アジペート・テレフタレート分岐コポリマーを含有する発泡体を製造した。

##### 【0041】

発泡体シートの水柱1mの耐水試験を行い、水漏れがないことから本発明の発泡体は独立気泡が形成されていることを確認した。発泡体のDSC測定結果、融点ピークは154℃であった。

#### 【実施例6】

##### 【0042】

実施例5と同様にして、中層を形成し、タンデム型の押し出し機により表層上下に厚さ10μmのポリブチレンテレフタレート（IV値0.81）で挟んだ多層構造にし、中層押し出し温度を発泡剤の分解温度以下の低温でシート成形した。次に、紫外線照射後、発泡剤の分解温度以上に再加熱し本発明の厚さ20mm、発泡倍率50倍の発泡シートに成形し、本発明のポリエチレン・ブチレン・アジペート・テレフタレート分岐コポリマーを含有する発泡体を製造した。

有する発泡体を製造した。製品は、表層の融点ピークが220℃で、内層の融点ピークが154℃である、発泡成形品となった。

【実施例7】

【0043】

実施例2の方法で、PETの代わりにポリブチレンテレフタレート（IV値0.81）100重量部を使用し、ポリブチレンアジペートの代わりに1,2-ジブタノール・コハク酸エステル10重量部を使用し、熱分解性発泡剤をp,p'-オキシビスベンゼンスルホンヒドラジドとし、第1圧縮部200℃、炭酸ガス供給部200℃、圧縮混練部200℃、逆流防止部200℃、減圧ベント部140℃、第2圧縮部140℃、定量部、アダプター130℃、ダイス部120℃に設定した以外は実施例2と同様にして、紫外線照射後、再加熱し本発明の厚さ10mm、発泡倍率25倍の発泡シートに成形し、本発明のポリブチレン・サクシネート・テレフタレート分岐コポリマーを含有する発泡体を製造した。

【0044】

発泡体シートの水柱1mの耐水試験を行い、水漏れがないことから本発明の発泡体は独立気泡が形成されていることを確認した。発泡体のDSC測定結果、融点ピークは151℃であった。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回収PETなど芳香族ポリエステルにより、発泡倍率が大きく、発泡ミセルの大きさ分布が狭い発泡成形品を容易かつ廉価に提供する。

【解決手段】 ポリエステル発泡成形品を、(A) 芳香族ポリエステル（ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレート等）と、(B) 炭素数1～4の脂肪族ジアルコールと脂肪族ジカルボン酸及び／又はヒドロキシジカルボン酸、又はそれらの重合体を分岐剤の存在下で反応させて得た、融点ピーク温度が150℃～195℃である分岐ポリエステルコポリマーからなるで、光触媒酸化チタンと熱分解性発泡剤の存在下で発泡したものとする。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 4 - 1 6 6 5 5 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 3 0 5 4 1 5 7 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

2 0 0 3 年 9 月 2 2 日  
新規登録  
京都府長岡京市神足下八ノ坪 3 3 - 1  
内山 幸助